

PENYIMPANAN INFORMASI DENGAN RDF

(Information Storage with RDF)

Atmoko Nugroho
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Semarang

Abstract

Database is crucial in a system. Without its existence, a system will not have a depository of information. SQL is one of the most frequently used database. However, the use of database nowadays has shifted into XML form. It is important to gain information, in various types of it. It is important to note that in some database, various information cannot always be presented. In web, especially semantic web, XML concept is more frequently used than the others. Semantic web presents a concept of web for the future, where the information can be obtained one another, to be used and enhanced by utilizing URI. This is the basic concept of RDF, which is made based on once reference in internet world RDQL is query in RDF, which has similar concept to another databases system

Keywords : Relational Database, Semantic Web, XML, RDF, RDQL

1. PENDAHULUAN

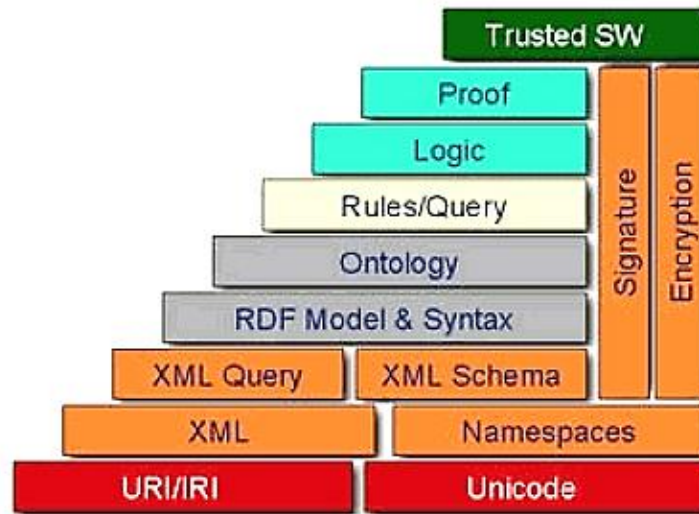
Perkembangan teknologi internet saat ini sangat pesat dan internet telah menjadi salah satu kebutuhan utama bagi penggunanya, terutama untuk bertukar informasi serta mendapatkan informasi terbaru secara cepat, mudah dan murah.

Informasi dari *web* didapatkan dari basis data *web* tersebut, *database* (basis data) yang dipakai biasanya adalah basis data relasional, berupa tabel-tabel yang dihubungkan (direlasikan) satu dengan lainnya. Namun dengan bertambah banyaknya pengguna internet dan pencari informasi dari seluruh dunia maka beberapa kendala mulai dirasakan. Kendala tersebut antara lain adalah masalah pencarian data yang terkadang menampilkan hasil yang tidak sesuai keinginan pengguna internet. Hal ini disebabkan data yang disimpan tidak mampu mengakomodasi pencarian dari berbagai persepsi dan makna yang digunakan oleh masing-masing pengguna internet. Oleh sebab itu teknologi web, khususnya penyimpanan data, mulai bergerak menuju ke arah satu basis data tunggal, yang dibentuk dari kumpulan basis

data, yang memakai bentuk *graph* (grafik) tidak lagi dengan tabel dan relasinya.

Kumpulan basis data dalam bentuk *graph* ini saling terkait satu dengan lainnya. Alamat suatu basis data dalam internet dapat menjadi acuan (pustaka) bagi basis data lainnya. Sehingga jika memungkinkan tidak diperlukan lagi pembuatan suatu basis data, untuk informasi hanya tinggal mengambil dari basis data lainnya yang menjadi acuannya. Teknologi inilah yang dinamakan *Semantic Web Technology*

RDF (*Resource Description Framework*) merupakan pondasi dalam pembuatan *semantic web*. Dari Gambar 1, ada tiga jenis format informasi, dimulai dari yang paling bawah : RDF, RDF Schema dan OWL (*Ontology Web Language*). RDF adalah himpunan bagian dari RDF Schema dan RDF Schema adalah himpunan bagian dari OWL. RDF menyediakan suatu format, sedangkan OWL dan RDF Schema menyediakan model data ontologi. Dimana ketiganya menggunakan konsep XML (*Extensible Markup Language*).



Gambar 1. W3C Semantic Stack

XML menyediakan sintaks luar dari dokumen terstruktur, tetapi tidak menentukan *constraint* semantik pada arti dari dokumen-dokumen tersebut. XML *schema* adalah bahasa untuk membatasi struktur dokumen XML. RDF adalah model data sederhana yang mengacu pada obyek (*resource*) dan bagaimana mereka berkaitan. Model berdasarkan RDF dapat dinyatakan dalam sintaks XML. RDF *schema* adalah kosakata (*vocabulary*) untuk menyatakan data diri (*property*) dan *class* tersebut. OWL menambahkan kosakata yang lebih banyak lagi untuk *property* dan *class*.

2. PERMASALAHAN

Masalah utama yang menjadi fokus dalam topik ini adalah sistem basis data yang ada saat ini tidak bersifat global, sehingga informasi yang disimpan (dan dihasilkannya) sifatnya lokal. Untuk mendapatkan suatu informasi dengan persepsi yang lain tentunya dibutuhkan penggalian informasi yang mendalam. Dan hal inilah yang menjadi dasar pembuatan RDF.

3. PEMBAHASAN

A. RDBMS

Basis data yang paling banyak digunakan saat ini adalah basis data dengan model

RDBMS (*Relational Database Management Systems*). RDBMS merupakan kumpulan tabel-tabel yang dihubungkan satu dengan lainnya melalui relasi. Menurut Hellerstein (2007) ada lima komponen utama dalam basis data yaitu : *Client Communications Manager*, *Process Manager*, *Relational Query Processor*, *Transactional Storage Manager* dan *Shared Components and Utilities*. Dengan proses pemunculan informasi menggunakan relasi. Relasi dalam RDBMS merupakan bentuk hubungan dalam basis data yang bersifat lokal, sesuai dengan persepsi saat perancangan basis data.

B. XML

Extensible Markup Language atau XML muncul atas dasar rekomendasi dari World Wide Web Consortium, di awal tahun 1998. XML merupakan bagian dari Standard Generalized Markup Language (SGML). XML telah digunakan secara luas, dan menjadi salah satu solusi dari masalah interoperabilitas (Fitzgerald, 2004). Kelebihan dari XML yang sangat nyata adalah, XML memberikan jalan untuk menampilkan struktur dari data tanpa adanya informasi tambahan, dikarenakan struktur ini tak terpisahkan (*inherent*) dalam dokumen XML (Williams, 2000). Kelebihan yang lain adalah sistem dari

XML yang terbuka, sehingga memudahkan pengguna (programmer) untuk mengembangkan sistem lebih lanjut. XML berbentuk tag-tag atau bisa disebut dengan label-label yang mempunyai bentuk serupa dengan kode HTML. Selain beberapa kelebihan di atas, XML juga mempunyai beberapa kekurangan. Beberapa kekurangan yang dijabarkan oleh Williams (2000), antara lain adalah, ukuran file yang besar. Tipe XML yang berbentuk text menjadikan data-data dalam XML menjadi lebih besar daripada Tipe file binnary. Hal ini menjadikan sistem bekerja membutuhkan kemampuan memproses yang lebih besar. Contoh sintaks XML adalah sebagai berikut:

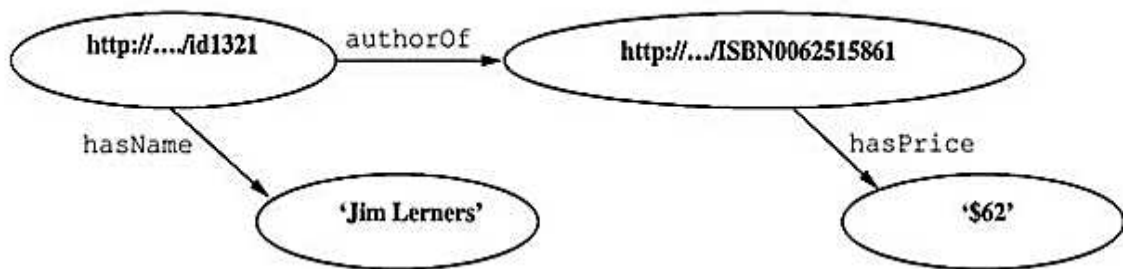
```
<tag> isi_tag </tag>
```

Dalam XML 1.0 telah dilaksanakan penggunaan suatu *Document Type Definition* (DTD) untuk memaksa batasan-batasan tags

untuk digunakan dan bagaimana mereka harus tersarang (terstruktur konsepnya) dalam suatu dokumen

C. RDF

RDF dalam artikel www.w3.org dijabarkan dalam 3 fundamental dasar yang seringkali disebut sebagai *triple*, RDF membentuk sebuah bagan yang terdiri atas 3 titik yaitu, subyek titik, predikatnya dan obyek (atau targetnya). Jika tidak dapat dijabarkan dengan konsep *triple*, dapat menggunakan konsep nama predikat yang sering dipakai atau diambil konsep *triple* lain untuk menjabarkannya, walaupun tidak bisa dilakukan, maka harus memasukkan jenis informasi kontekstual kedalam nama predikat. Blok dasar bangunan RDF adalah Object – Attribute – Value, yang biasanya dituliskan A(O,V) atau digambarkan hubungan dengan : [O] - A → [V].



Gambar 2. Contoh bagan RDF

Gambar diatas menggambarkan suatu contoh penggunaan RDF triple, jika dijabarkan dalam bentuk A(O,V) menjadi:

```
hasName('http://www.w3.org/employee/id1321', 'Jim Leners')
```

```
authorOf('http://www.w3.org/employee/id1321', 'http://www.books.org/ISBN0062515861')
```

```
hasPrice('http://www.books.org/ISBN0062515861', "$62").
```

Penulisan sinkronisasi XML untuk RDF ketiga A(O,V) diatas adalah sebagai berikut:

```
<rdf:Description
  rdf:about="http://www.w3.org/employee/id1321">
  <hasName      rdf:resource="Jim Leners"/>
</rdf:Description>
```

RDF mengijinkan penulisan ataupun pembentukan kembali dimana beberapa kalimat RDF dapat menjadi suatu *object* atau value dari *triple*. Artinya bagan dapat dibuat bersarang sama seperti rantai. Dapat juga dengan RDF mendukung atau mengambil skema RDF dari pihak lain, contohnya pada bagan RDF berikut ini :

```

<rdf:Description
rdf:about="http://www.books.org
/ISBN0062515861">
  <rdf:type      rdf:resource=
"http://description.org/schema/
book">
</rdf:Description>

```

Terlihat nyata bahwa obyek yang ada yaitu : ISBN0062515861 merupakan bentuk *rdf:type* dari buku, yang merupakan hasil acuan dari RDFS (*RDF Schema*).

D. RDQL

RDF Query Language atau yang seringkali disingkat menjadi RDQL adalah bahasa query

untuk RDF. Sintak dalam RDQL hampir sama dengan sintak dalam SQL (Structured Query Language), sehingga bagi yang sudah terbiasa menggunakan query tidak memerlukan pengetahuan lebih lanjut.

Perbedaan utama antara SQL dan RDQL adalah sumber acuannya. Jika SQL mengacu pada basis data sumber, sedangkan pada RDQL pada prefik sumbernya. Oleh karena penulisan RDF hampir sama dengan XML, seringkali RDQL juga dianggap sama seperti XML query, padahal ada banyak perbedaan yang mengakibatkan RDF memerlukan query tersendiri, tabel berikut ini menunjukkan beberapa perbedaan antara XML dan RDF.

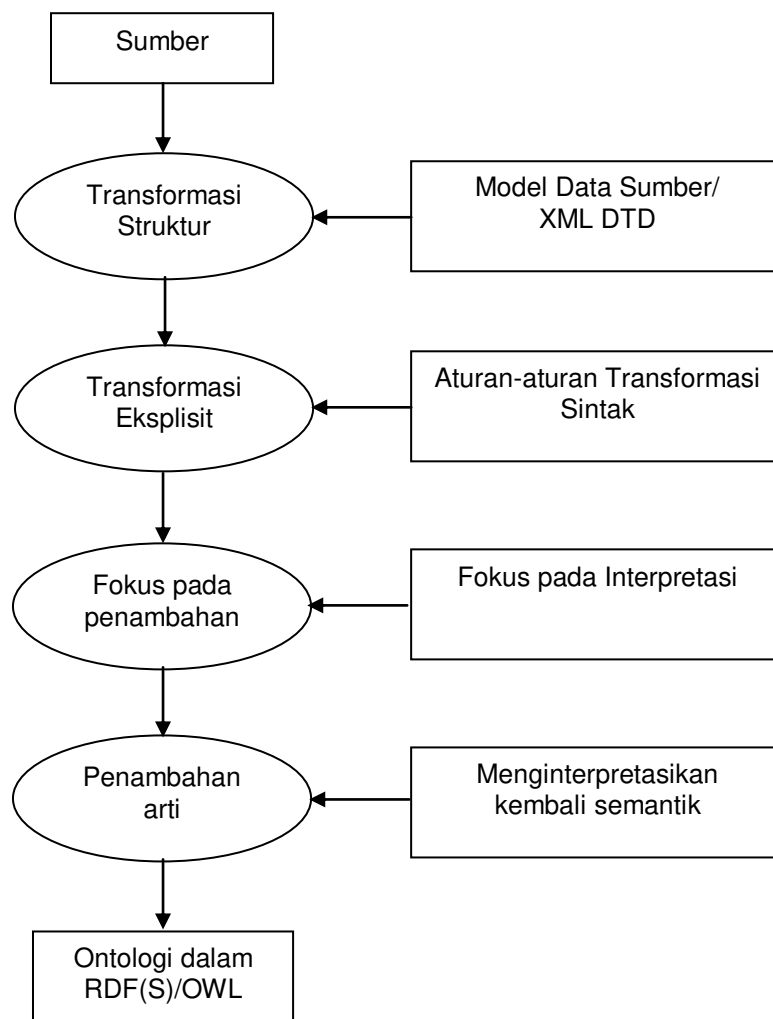
Tabel 1. Perbedaan XML *Query* dan RDF *Query*

KONSEP	XML	RDF
MODEL	Dokumen atau Model Pohon atau InfoSet	Kumpulan Triple = RDF Graph
UNIT TERKECIL	Element, Attribute, Text	Triples, URI, Blank Nodes, Text
IDENTIFIKASI	Nama Element/Attribute QNames, ID XPathers / XPath	URI
DIGAMBARKAN DENGAN	DTDs, XML Schema Relax NG	RDF Schema, OWL

4. METODE

Penyusunan informasi ataupun pembuatan suatu basis data dengan RDF mengacu pada

teori tentang XML dan RDF dengan tahapan sebagai berikut : (Wielinga, 2004)



Gambar 3. Penyajian secara skematik dari tahapan konversi

Langkah yang pertama adalah penyusunan secara sintak yang diawali dengan penyusunan sumber informasi menurut strukturnya, kemudian informasi tersebut disusun lagi secara eksplisit (kosa kata, sintak, serta atribut lainnya) yang biasanya diidentifikasi dengan tanda kurung (<>). Langkah berikutnya adalah penyusunan secara semantik, dalam langkah ini ada tahapan interpretasi dan penambahan arti yang nantinya hasil akhirnya adalah RDF(S)/OWL.

5. ANALISIS DAN SINTESIS

Penyusunan atau perancangan basis data secara relasional mengacu pada aliran data untuk membentuk hubungan diantara entitas yang ada, sedangkan untuk penyimpanan informasi dengan RDF tahapan yang dilakukan antara lain :

A. Pengambilan Data

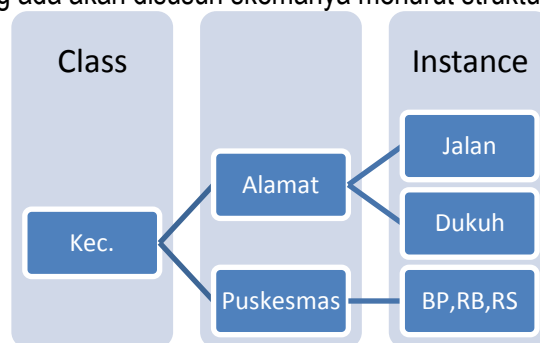
Data sumber diambil untuk kemudian diolah dan disusun menurut struktur ataupun kategori yang ada dalam bentuk lembar kerja (*worksheet*) untuk melihat skemanya (*graph*), seperti berikut :

	A	B	C	D	E	F
1	NO	NAMA SARANA	JENIS		ALAMAT	PUSKESMAS
2	1	Rachma Husada	BP		Jl. Parangtritis Km 16 Jetis Bantul	Jetis II
3	2	Panti Husodo Mandiri	BP		Pundung Rt 03/no. 13 Wukirsari Imogiri Bantul	Imogiri I
4	3	Mitra Husada	BP		Kanutan Sumbermulyo Bambanglipuro Bantul	Bambanglipuro
5	4	Pelita Husada Bakti	BP		Gesikan III RI Wijirejo Pandak Bantul	Pandak I
6	5	Samitex	BP		Krapyak Panggungharjo Sewon Bantul	Sewon I
7	6	PT Madu Baru	BP		Padokan Tirtonirmolo Kasihan Bantul	Kasihan II
8	7	PPTI	BP		Jl. Laksda Adi Sucipto No. 12 Bantul	Bantul I
9	8	Mareta Husada	BP	RB	Jetis Rt 05/RW 15 Trimurti Srandakan Bantul	Srandakan
10	9	Harapan Sehat	BP		Manukan Sendangsari Pajangan Bantul	Pajangan
11	10	RIO	BP		Jl. Wonosari Ketandan Banguntapan Bantul	Banguntapan I

Gambar 4. Penyusunan data dalam bentuk lembar kerja

B. Penyusunan Skema

Selanjutnya data yang ada akan disusun skemanya menurut strukturnya sebagai berikut :



Gambar 5 Skema data secara garis besar

C. Penulisan Sintak

Dari skema kemudian dibuat suatu bentuk RDF data yang ada dengan menggunakan alat bantu penulisan dokumen dengan ekstension .rdf atau memakai alat bantu untuk penyusunan RDF seperti Altova, yang penyusunannya memakai konsep XML. Penulisan untuk RDF diawali dengan format sebagai berikut :

```

<rdf:RDF
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#">

```

Format awal pada dokumen di atas adalah suatu tanda bahwa dokumen tersebut berupa dokumen RDF dengan konsep penulisan secara XML yang mengacu pada dokumen yang telah ditunjuk oleh prefix (alamat yang ditunjuk berupa alamat URI, *Universal*

Resource Identifier) yang bertujuan agar tag-tag yang ada dalam dokumen dapat diterjemahkan sesuai dengan konsep yang telah disepakati pada awal dokumen tersebut.

Berikutnya dideskripsikan kelas-kelas (ataupun tipe) yang ada pada skema dokumen RDF dengan memakai contoh format sebagai berikut :

```

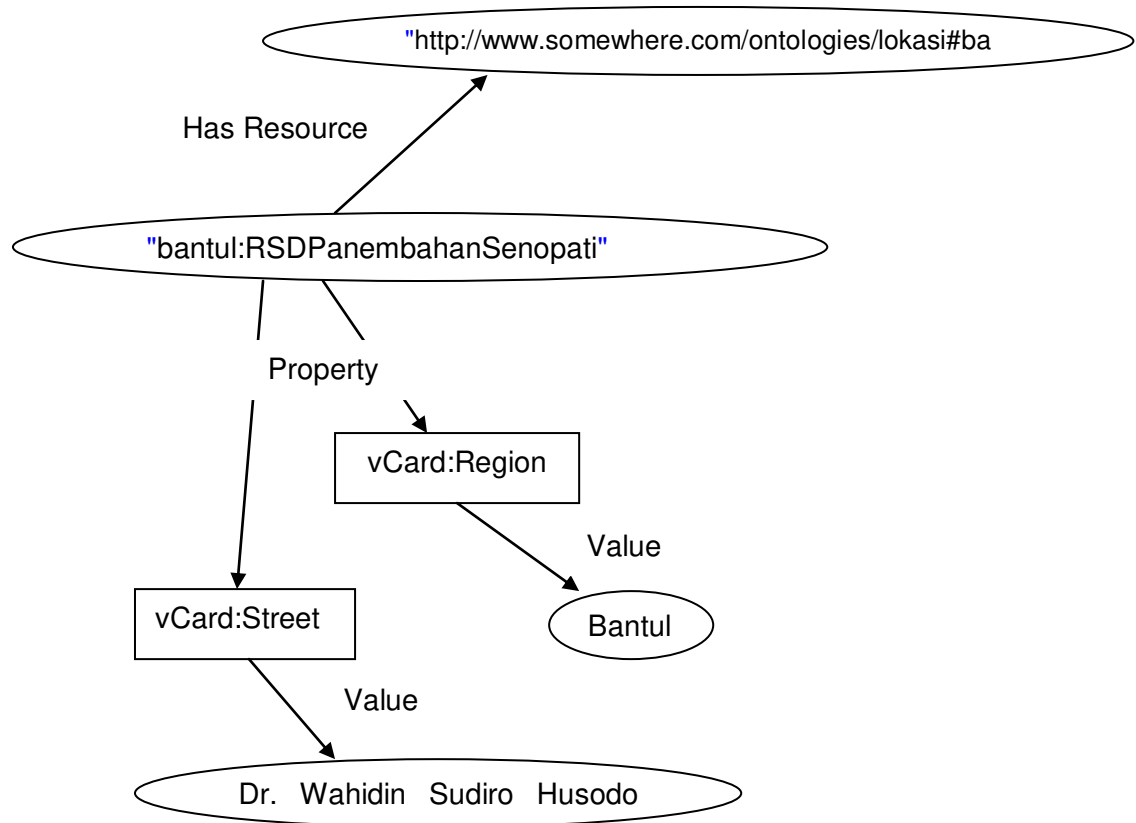
<rdf:Description rdf:about=
"http://www.somewhere.com/ontologies/lokasi#bantul">
<rdf:type>
<rdf:Description
rdf:about="http://www.w3.org/2002/07/owl#Class"/>
</rdf:type>
<rdfs:subClassOf>
<rdf:Description
rdf:about="http://www.w3.org/2002/07/owl#Thing"/>
</rdfs:subClassOf>
</rdf:Description>

```

D. Interpretasi

Interpretasi merupakan inti dari RDF, tanpa interpretasi penyusunan informasi akan sia-sia dan tidak ada informasi yang bisa diambil.

Berikut adalah contoh intepretasi dengan memakai konsep *vCard* yang ada dalam alat bantu Jena.



Gambar 6. Contoh skema vCard

E. Query

Informasi yang tersimpan dalam bentuk RDF dapat diambil (*query*) dengan memakai RDQL, berikut salah satu contohnya :

```
SELECT ?nama
WHERE (?nama
http://www.w3.org/2001/vcard-rdf/3.0#Region "Bantul")
```

Akan menghasilkan :

```
nama
=====
bantul:RSDPanembahanSenopati
bantul:Puskesmas1
```

Dari hasil *query* dapat terlihat penyimpanan informasi dengan RDF jauh berbeda hasilnya dengan penyimpanan data secara relasional, karena bisa lebih kaya makna ataupun artinya.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

Terlepas dari RDBMS atau basis data relasional yang saat ini masih banyak dipakai, RDF memiliki beberapa hal yang tidak bisa dibandingkan dengannya. Secara konsep penyimpanan informasi, RDF lebih ringkas dan tidak memakan sumber daya penyimpanan, berbeda dengan model basis data relasi yang memerlukan penyimpanan untuk tabel-tabelnya. Informasi yang disimpan juga lebih kaya akan makna (arti), hal ini ditunjang dengan pengkaitan informasi berdasarkan

semantik bukan hanya kata kunci (*primary key*). Akan tetapi ada satu hal yang menjadi kekurangan dalam RDF, yaitu jika sumber informasinya tidak jelas dan ada data ataupun informasi yang salah maka akan sulit untuk memperbaikinya. Oleh karena itu saat penyusunan informasi seharusnya dimulai dari suatu alamat acuan yang sudah disepakati bersama.

DAFTAR PUSTAKA

- Beckett, Dave. 2004. *Introduction to RDF Query with SPARQL*. ILRT. University of Brisbol, UK
<http://www.w3.org/2004/Talks/17Dec-sparql/intro/all.html>. Diunduh 10 Februari 2013
- Fitzgerald, Michael. 2004. *XML Hacks*. O'reilly.
- Hellerstein, J.M., Stonebraker, M. and Hamilton, J.. 2007. Architecture of a Database System. *Foundations and Trends in Database* Vol. 1, No. 2 page 141-259
- Nugroho, A., Surjono, dan Kadir, A., 2008. Implementasi Semantic Web Studi Kasus Penelusuran Informasi Sarana-Sarana Kesehatan Di Kabupaten Bantul Yogyakarta, Tesis. Program Studi Teknik Elektro Sekolah Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Silvie A, P, 2006. Service & Semantic Web, anonymous editor, eBdesk News Letter Building Community Juli-Agustus 2006.
- Theoharis, Y., Tzitzikas, Y., Kotzinos, D., and Christophides, V., 2007. On Graph Features of Semantic Web Schemas. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*.
- Wayan SW, I, 2007. Survei dan metode pengembangan Ontology, download tanggal 14 Februari 2007.
- Wielinga, B., Wielemaker, J., Schreiber, G., and van Assem, M. 2004. Methods for porting resources to semantic web. In C. Bussler, J. Davies, D. Fensel and R. Studer, editors, *Proceeding of the First European Semantic Web Symposium (ESWS2004)*, number 3053 in LNCS, halaman 299-311, Heraklion Greece, Springer-Verlag, Mei 2004
- William, Kevin. 2000. *Professional XML Database*. Wrox Press Ltd. Canada